

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

NIVEL: IV

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Integra una celda de trabajo robotizada en procesos de producción, con base de la combinación sinérgica de diferentes elementos que lo conforman.

CONTENIDOS:

- I. Introducción a los sistemas robóticos
- II. Criterios de integración de una celda de trabajo robotizada
- III. Seguridad
- IV. Aplicaciones en tareas específicas



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (POL). El facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo, inductivo y sintético. Las técnicas y actividades que auxiliarán la estrategia serán las siguientes: Consulta de fuentes bibliográficas, discusiones dirigidas, resolución de problemas, exposiciones, experimentación, simulaciones dinámicas para la validación de resultados y desarrollo de prácticas.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente unidad de aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa, heteroevaluación, rubricas de autoevaluación y coevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Barrientos, A., et al. (2007). Fundamentos de Robótica. (2ª. Edición). México: McGraw Hill, ISBN: 978-84-481-5636-7.
- International Federation of Robotics and United Nations (2005). World Robotics 2005. Statistics, Market Analysis, Forecast, Case studies and Profitability of Robot Investment. Geneva, Switzerland: United Nations Publications. ISBN: 92-1-101100-0.
- ISO 10218-1:2006, Robots for industrial environments-Safety requirements-Part 1: Robot.
- UNE-EN ISO 9283:2003, Robots manipuladores industriales, Criterios de análisis de presentaciones y métodos de ensayo relacionados. AENOR.
- Torres, F., Pomares, J., Gil, P., Puente, S., Aracil, R. (2002). Robots y Sistemas Sensoriales (Edición en español). México: Prentice Hall, 2002. ISBN: 9788420535746.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

upita-ipn

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL
INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍAS AVANZADA.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

SALIDA LATERAL: N/A

ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional

MODALIDAD: Escolarizada

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un sistema robótico

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:
Teórico – práctica / Optativa

VIGENCIA: Agosto 2013

NIVEL: IV

CRÉDITOS: 6.0 Tepic - 4.40 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero en Mecatrónica porque proporciona los fundamentos para la utilización de diferentes criterios en la integración de robots industriales. Además, fomenta las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades de investigación en el área de robótica.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Autómatas Industriales, Automatización Industrial, Automatización de una Línea de Producción, y las consecuentes son: Trabajo Terminal I.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Integra una celda de trabajo robotizada en procesos de producción, con base de la combinación sinérgica de diferentes elementos que lo conforman.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 1.5

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 3.0

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 27.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 54.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR: La Academia de Mecatrónica.

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar.



E. P.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN

M. en C. Arodi Rafael Carvallo
Dominguez
Presidente del CTCE.
5 de julio de 2013

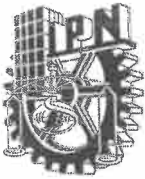
AUTORIZADO POR:

Comisión de Programas
Académicos del Consejo General
Consultivo del IPN.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Dr. Emmanuel Alejandro Merchán
Cruz
Secretario Técnico de la Comisión
de Programas Académicos.
7 de agosto de 2013



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

HOJA: 3 DE 9

Nº UNIDAD TEMÁTICA: I NOMBRE: Introducción a los sistemas robóticos
UNIDAD DE COMPETENCIA

Analiza un sistema robótico con base en su entorno de trabajo.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Generalidades Conceptos y definiciones	1.0	1.0	1.0	2.0	1B, 5B
1.2	Organización modular de las fases que constituyen un sistema robotizado de producción	0.5	1.0	1.0	2.0	
1.3	Relación, dependencia entre el robot y los restantes componentes del sistema	0.5	1.0	1.0	2.0	
1.4	Concepto de enlace y reconocimiento de las Interfaces en el flujo interno de la celda robotizada	1.0	2.0	1.0	2.0	
Subtotales:		2.0	5.0	4.0	8.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Encuadre del curso y formación de equipos de trabajo.

Esta unidad temática se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos (POL). El facilitador aplicará el método de enseñanza analítico, inductivo y deductivo. Las técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: desarrollo del proyecto, indagación de información de los temas solicitados, discusión y conclusión en forma grupal de los conceptos vistos y elaborar un ensayo u organizador gráfico de cada uno de los temas.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Evaluación Diagnóstica
Portafolio de evidencias:

Tareas de indagación y dinámicas de grupo	25%
Ensayos de los temas u organizadores gráficos	25%
Evaluación escrita	30%
Propuesta del proyecto	20%
Autoevaluación (Rúbrica)	
Coevaluación (Rúbrica)	



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA


DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

HOJA: 4 DE 9

N° UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Consideraciones para la integración de un robot				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Analiza las consideraciones que integran una celda robotizada con base en la aplicación de la celda.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Criterios a considerar para la integración de un robot para una celda de trabajo	0.5	1.0	1.0	2.0	1B, 5B, 4C
2.1.1	Condiciones de operación y disposición del robot					
2.1.2	Características del sistema de control de la celda de trabajo					
2.1.3	Área de trabajo					
2.2	Características para la selección de un robot	0.5	2.0	1.0	2.0	
2.2.1	Geométricas, cinemáticas y dinámicas					
2.2.2	Tipos de movimiento y accionamiento					
2.2.3	Modo de programación					
2.2.4	Tipo de comunicación					
2.3	Efecto final, herramienta y elemento de sujeción del robot según su aplicación	1.0	2.0	2.0	4.0	
2.3.1	Pintura					
2.3.2	Paletizado					
2.3.3	Ensamblado					
2.3.4	Procesado					
2.3.5	Manipulación					
Subtotales:		2.0	5.0	4.0	8.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad temática se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos (POL). El facilitador aplicará el método de enseñanza analítico, inductivo y deductivo. Las técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: avance del proyecto, indagación de información de los temas solicitados, discusión y conclusión en forma grupal de los conceptos vistos y elaborar un ensayo u organizador gráfico de cada uno de los temas y desarrollo de las prácticas 1, 2 y 3 (proyecto).						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Tareas de investigación y dinámicas de grupo			20%			
Ensayos de los temas u organizadores gráficos			20%			
Evaluación escrita			30%			
Avance del proyecto			30%			
Autoevaluación (Rúbrica)						
Coevaluación (Rúbrica)						





SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

HOJA: 5 DE 9

N° UNIDAD TEMÁTICA: III				NOMBRE: Seguridad			
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Diseña un sistema robótico con base en las normas de seguridad vigentes							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
3.1	Seguridad en la celda de trabajo robotizada	1.0	2.5	2.5	5.0	1B, 2C,3C ,4C	
3.1.1	Causas frecuentes de accidentes						
3.1.2	Categorías de Seguridad						
3.1.2.1	Seguridad Personal						
3.1.2.2	Seguridad durante la Operación						
3.1.2.3	Seguridad durante la Programación						
3.1.2.4	Seguridad durante la Inspección y						
3.1.2.5	Mantenimiento						
3.1.3	Distancias de seguridad						
3.2	Normativa Legal	1.0	2.5	2.5	4.0		
3.2.1	Normativa Internacional ISO 10218:1992						
3.2.2	Normativa Americana ANSI/RIA R15.06-1999						
3.2.3	Normativa Europea EN 775						
Subtotales:		2.0	5.0	5.0	9.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Esta unidad temática se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos (POL). El facilitador aplicará el método de enseñanza analítico, inductivo y deductivo. Las técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: búsqueda y manejo de información de los temas solicitados, exposición (análisis y conclusión de temas) y desarrolló de práctica 4 (proyecto).							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Portafolio de evidencias:							
Práctica					40%		
Tareas de indagación y dinámica de grupo					15%		
Exposiciones orales					15%		
Evaluación escrita					30%		
Autoevaluación (Rúbrica)							
Coevaluación (Rúbrica)							



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



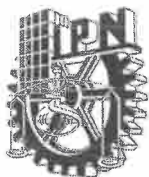
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

HOJA: 6 DE 9

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Aplicaciones de celda robotizada				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Implementa un sistema robótico en procesos industriales con base en aplicaciones específicas						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Clasificación	0.5	2.5	1.0	2.0	5B,4C
4.2	Aplicaciones Industriales	1.5	2.5	5.0	7.0	
4.2.1	Trabajos en fundición y soldadura					
4.2.2	Aplicación de materiales y aplicación de adhesivos					
4.2.3	Procesado y corte					
4.2.4	Montaje y paletización					
4.2.5	Control de calidad					
Subtotales:		2.0	5.0	6.0	9.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad temática se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos (POL). El facilitador aplicará el método de enseñanza analítico, inductivo y deductivo. Las técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: entrega del proyecto (incluye desarrolló de práctica 5), tareas de indagación, dinámica de grupo, exposición (análisis y conclusión de temas).						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Entrega del proyecto		40%				
Tareas de indagación y dinámica de grupo		15%				
Exposiciones orales		15%				
Evaluación escrita		30%				
Autoevaluación (Rúbrica)						
Coevaluación (Rúbrica)						



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

HOJA: 7 DE 9

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Definición de la disposición de planta de un sistema robotizado.	II	9.5	Laboratorio de Mecatrónica
2	Obtención de la disposición del robot en la célula de trabajo.	II	12.0	
3	Determinación del tipo de robot, la morfología y efector final con base a la tarea a realizar.	II	12.0	
4	Determinación de las medidas de seguridad a tomar en la fase de diseño e instalación de un sistema robotizado.	III	11	
5	Diseño de una célula integral robotizada para una aplicación determinada.	IV	9.5	
		TOTAL DE HORAS	54.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.

Las prácticas aportan el 40% de la calificación en las unidades temáticas III y IV, y el 30% en la unidad temática II, lo cual está considerado dentro de la evaluación continua.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

HOJA: 8 DE 9

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I y II	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
2	III	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
3	IV	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:

La unidad I aporta el 15% de la calificación final.

La unidad II aporta el 25% de la calificación final.

La unidad III aporta el 30% de la calificación final.

La unidad IV aporta el 30% de la calificación final.

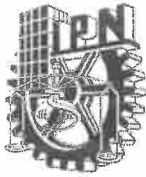
Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la Academia.
- Acreditación en otra UA del IPN u otra institución educativa externa al IPN nacional o internacional, con las que se tengan convenio.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Barrientos, A., et al. (2007). Fundamentos de Robótica. (2 Edición). México: McGraw Hill, ISBN: 978-84-481-5636-7.
2		X	International Federation of Robotics and United Nations (2005). World Robotics 2005. Statistics, Market Analysis, Forecast, Case studies and Profitability of Robot Investment. Geneve, Switzerland: United Nations Publications. ISBN: 92-1-101100-0.
3		X	ISO 10218-1:2006, Robots for industrial environments-Safety requirements-Part 1: Robot.
4		X	UNE-EN ISO 9283:2003, Robots manipuladores industriales, Criterios de análisis de presentaciones y métodos de ensayo relacionados. AENOR.
5	X		Torres, F., Pomares, J., Gil, P., Puente, S., Aracil, R. (2002). Robots y Sistemas Sensoriales (Edición en español). México: Prentice Hall, 2002. ISBN: 9788420535746.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica NIVEL IV

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
---------------	-------------------	-------------	---------------------------

ACADEMIA: Mecatrónica UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integración de un Sistema Robótico

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Maestría en Ciencias o en Ingeniería área Mecatrónica

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Integra una celda de trabajo robotizada en procesos de producción, con base de la combinación sinérgica de diferentes elementos que lo conforman.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Robótica Célula de Manufactura Modelo Educativo Institucional (MEI)	Dos años de experiencia mínima profesional en el campo de la Ingeniería Mecatrónica, Industrial y Control. Un año de experiencia impartiendo clases a nivel licenciatura y/o dos años impartiendo cursos o talleres.	Dominio de la asignatura. Manejo de grupos. Comunicación oral y escrita. Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Organización. Creatividad. Liderazgo. Manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Aplicar el Modelo Educativo Institucional (MEI)	Vocación por la docencia. Honestidad. Crítica Respeto (relación maestro(a) estudiante). Ética profesional y personal. Responsabilidad Trabajo en equipo. Superación docente profesional. Solidaridad. Compromiso social y ambiental. Responsabilidad Tolerancia Liderazgo.

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

Dr. Leonel Germán Corona Ramírez
Presidente de Academia

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERIA Y TECNOLOGIAS AVANZADAS
SECRETARÍA ACADÉMICA

M. en C. Aroldi Rafael Carvallo Domínguez
Director
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR